

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

United States Patent and Trademark
Office
(Box PCT)
Crystal Plaza 2
Washington, DC 20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing:

28 January 1999 (28.01.99)

International application No.:

PCT/JP98/03177

Applicant's or agent's file reference:

219700541971

International filing date:

15 July 1998 (15.07.98)

Priority date:

15 July 1997 (15.07.97)

Applicant:

WATANABE, Takayoshi et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

26 August 1998 (26.08.98)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/03177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ H01L21/60, H01L21/3205

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ H01L21/60, H01L21/3205

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 9-172021, A (Sony Corp.), 30 June, 1997 (30. 06. 97), Column 4, line 38 to column 5, line 33 (Family: none)	1, 3, 4, 8
Y		5-7, 10-12, 14-16, 18-22
A		2, 9, 17
Y	JP, 4-234126, A (N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken), 21 August, 1992 (21. 08. 92), Column 3, line 38 to column 4, line 32 & EP, 479373, A1 & US, 5527734, A	1, 5-8, 12, 16, 20, 21
A		2-4, 9-11, 13-15, 17-19
Y	JP, 2-111029, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 April, 1990 (24. 04. 90), Refer to page 2, lower right column, line 10 to page 3, upper left column, line 18, lower left column, line 15 to lower right column, line 10 & US, 5116228, A & KR, 9302517, B1	1, 3-8, 10-12, 14-16, 18-21
A		2, 9, 13, 17, 22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* "A" Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
* "E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
12 October, 1998 (12. 10. 98)

Date of mailing of the international search report
20 October, 1998 (20. 10. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPT.)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

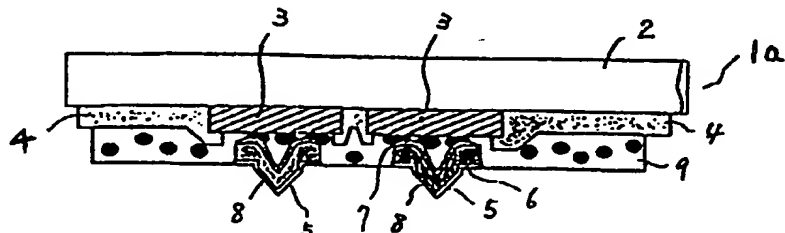
International application No.

PCT/JP98/03177

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 9-148378, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 6 June, 1997 (06. 06. 97),	10, 11, 16-21
A	Column 4, lines 16 to 36 (Family: none)	12-14
Y	JP, 5-206221, A (Casio Computer Co., Ltd.), 13 August, 1993 (13. 08. 93),	1, 3-5, 11, 12,
A	Column 3, line 35 to column 4, line 4 (Family: none)	14-16 13
A	JP, 9-17794, A (NEC Corp.), 17 January, 1997 (17. 01. 97),	22
	Column 3, line 9 to column 4, line 2 (Family: none)	
EX	JP, 9-330949, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),	1, 3, 4, 7, 8,
EY	22 December, 1997 (22. 12. 97),	10, 11, 21
EA	Column 6, lines 6 to 14 ; column 7, lines 31 to 39 & EP, 844656, A1	5, 6, 12, 14-16, 18-20 2, 4, 9, 12, 13, 17, 22

THIS PAGE BLANK (USPTO)

<p>(51) 国際特許分類6 H01L 21/60, 21/3205</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/04424</p> <p>(43) 国際公開日 1999年1月28日 (28.01.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/03177</p> <p>(22) 国際出願日 1998年7月15日 (15.07.98)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平9/189660 1997年7月15日 (15.07.97) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP] 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および</p> <p>(75) 発明者 / 出願人 (米国についてののみ) 渡部隆好 (WATANABE, Takayoshi) [JP/JP] 志儀英孝 (SHIGI, Hidetaka) [JP/JP] 春日部進 (KASUKABE, Susumu) [JP/JP] 森 照亨 (MORI, Terutaka) [JP/JP] 〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社 日立製作所 生産技術研究所内 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 小川勝男 (OGAWA, Katsuo) 〒100-8220 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 株式会社 日立製作所内 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, KR, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p> <p><i>15 Jan 00 / 30 mos.</i></p>		
<p>(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE, MOUNTING STRUCTURE THEREOF AND METHOD OF FABRICATION THEREOF</p> <p>(54) 発明の名称 半導体デバイスおよびその実装構造体並びにその製造方法</p> <p>(57) Abstract A semiconductor device for facilitating high density mounting at low cost without causing any defective conduction at the time of connection with a substrate, a mounting structure thereof and a method of fabrication thereof, characterized in that a pyramidal bump electrode is bonded onto each pad electrode arranged on a semiconductor chip.</p> <div data-bbox="665 1302 1445 1533">  </div>		

(57)要約

基板との接続時に導通不良を発生させることなく、高密度実装を容易に、且つ低コストで可能にした半導体デバイスおよびその実装構造体並びにその製造方法を提供するために、本発明は、角錐形状の突起電極を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に接合して構成したことを特徴とする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	ML	マリ	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	US	米国
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IN	インド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボアール	IS	アイスランド	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CM	カメルーン	IT	イタリア	NO	ノールウエー		
CN	中国	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CU	キューバ	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CY	キプロス	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
CZ	チェコ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	KR	韓国	RU	ロシア		
DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
EE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		
ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		

明 細 書

半導体デバイスおよびその実装構造体並びにその製造方法

5 技術分野

この発明は、半導体チップの実装技術、特に半導体チップ上に高密度に突起電極である角錐形状を形成して基板に実装できるようにした半導体デバイスおよびその実装構造体並びにその製造方法に関する。

10 背景技術

- マイクロコンピュータなどの半導体素子においては、集積回路の多機能化、高密度化がますます増大し、外部回路との接続を行う端子の数が急速に増大し、また、複雑に成ってきている。そのため半導体チップの周辺に設けたワイヤボンディングを接続して外部回路との接続を行うワイヤボンディング方式は、既に限界に達している。また、ワイヤボンディング方式は、内部領域の配線を周辺部のボンディングパッドまで引き回すので配線長が長くなり、信号伝達速度が遅延する欠点があるため、高速動作が要求される論理LSIの実装方式としては、不向きである。このような理由から、内部接続領域を削減するかが鍵になり、この点、
- 15 接続領域をチップ上に限定することが出来るフリップチップ接続が有力な接続技術として注目されている。この、フリップチップ方式は、チップの周辺のみならず、内部領域にも端子を設けることが出来るので、チップの多ピン化を促進することが出来る利点がある。また、フリップチップ方式はワイヤボンディング方式に比べてチップ上の配線長を短くする
- 20 ことが出来るので、論理LSIの高速化を促進できる利点がある。

そこで、従来のフリップチップ方式でチップ上に突起電極を形成する

方法としては、特開平 6-268201 号公報に記載されている方法が知られている。

上記従来のフリップチップ方式でチップ上に突起電極を形成する方法は、半導体チップに切り出した状態でホトリソ工程、多層金属膜の成膜工程、さらに、半田を熔融させるための熱処理工程など、チップ自体が過酷な条件下に更されてしまうことになる。また、工程完了までの時間が長く、これでは、切り出した状態で当初良品チップであったものがその過酷な条件にて不良になったり、作業ミスにより歩留まりが低下してしまう課題がある。また、そのような工程を行うには、装置上、作業性、経済性等の理由によりコストが高くなるという課題を有していた。即ち、ウエハより切り出した半導体チップ上に突起電極を形成する方法において、従来技術では、良品の半導体チップを過酷な条件に何回も行う工程が施されてしまい、さらには、工程完了を長く、製造工程が複雑になるという課題がある。このことにより、歩留まりを低下してしまう。また、従来技術による形成方法で半田熔融して形成した場合は、その高さバラツキが大きく基板との接続時に導通不良となるという大きな課題を有していた。

本発明の目的は、上記課題を解決すべく、基板との接続時に導通不良を発生させることなく、高密度実装を可能にした半導体デバイスおよびその実装構造体を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、基板との接続時に導通不良を発生させることなく、高密度実装を容易に、且つ低コストで可能にした半導体デバイスおよびその実装構造体を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、製造工程を簡略化して、新規な突起電極を半導体チップのパッド電極に接合して、低コストの半導体デバイスを製造することができるようにした半導体デバイスの製造方法を提供する

ことにある。

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に接合して構成したことを特徴とする半導体デバイスである。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に異方性導電フィルムを介して接合して構成したことを特徴とする半導体デバイスである。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により接合して構成したことを特徴とする半導体デバイスである。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により合金化して接合して構成したことを特徴とする半導体デバイスである。

また、本発明は、前記半導体デバイスにおいて、前記各突起電極の母材を硬質のNiで構成したことを特徴とする。

また、本発明は、前記半導体デバイスにおいて、前記各突起電極の母材が軟質のCuで構成したことを特徴とする。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に異方性導電フィルムを介して接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に

形成された各端子に接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により合金化して接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子にはんだ接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に異方性導電フィルムを介して接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子にはんだ接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子にはんだ接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により合金化して接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子にはんだ接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合し、前記半導体デバイスと基板との間を接着剤にて接着して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に異方性導電フィルムを介して接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合し、前記半導体デバイスと基板との間を接着剤にて接着して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合し、前記半導体デバイスと基板との間を接着剤にて接着して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、複数の四角錐等の角錐形状の突起電極の各々を半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により合金化して接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合し、前記半導体デバイスと基板との間を接着剤にて接着して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体である。

また、本発明は、前記半導体デバイスの実装構造体において、前記半導体デバイスにおける各突起電極の母材は、硬質のNiであることを特徴とする。

5 また、本発明は、前記半導体デバイスの実装構造体において、前記半導体デバイスにおける各突起電極の母材は、軟質のCuであることを特徴とする。

また、本発明は、特定の結晶配向面を有する基材上に半導体チップ上に配列された複数のパッド電極に対応させて四角錐等の角錐形状の穴をフォトリソエッチングによって形成する角錐形状の穴形成工程と、該角錐形状の穴形成工程で形成された各角錐形状の穴に応じた有機材料からなるパターンを前記基材上に形成するパターン形成工程と、前記角錐形状の穴形成工程で形成された各角錐形状の穴内および前記パターン形成工程で形成された各パターン内に導電材を充填して前記有機材料からなるパターンを取り除いて角錐形状の突起電極を形成する導電材充填工程と、該導電材充填工程で形成された各角錐形状の突起電極と半導体チップ上に配列された各パッド電極とを接合する接合工程と、該接合工程で半導体チップ上に配列された各パッド電極に接合された各角錐形状の突起電極を前記基材から分離する分離工程とを有することを特徴とする半導体デバイスの製造方法である。

20 また、本発明は、半導体チップ上に形成する突起電極を、四角錐等の角錐形状を有するものである。これは、半導体チップ上のパッド電極と反転したパターンを別の特定の結晶配向面を有する基材上に形成後、半導体チップ上のパッド電極に転写することにより外部との電気的な接続をとるための四角錐等の角錐形状を有する突起電極を形成する。これにより、良品の半導体チップを過酷な条件に更されること無く製造工程を簡略でき、低コストが図られる。

また、本発明は、特定の結晶配向面を有する基材として、 $\langle 100 \rangle$ 面の結晶配向を有するシリコン基板であることを特徴とする。

以上説明したように、前記構成により、高さのバラツキをなくして基板との接続時に導通不良を発生させることなく、高密度実装を可能にする半導体デバイスを得ることが可能となる。

また、前記構成により、高さのバラツキをなくして基板との接続時に導通不良を発生させることなく、高密度実装を容易に、且つ低コストで可能にした半導体デバイスの実装構造体を実現することが可能となる。

また、前記構成により、製造工程を簡略化して、新規な突起電極を半導体チップのパッド電極に接合して、低コストの半導体デバイスを製造することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る半導体デバイスの第1の実施の形態を示す断面図であり、第2図は、本発明に係る半導体デバイスの第1の実施の形態を基板に実装する一実施の形態を示す断面図であり、第3図は、本発明に係る半導体デバイスの第1の実施の形態を基板に実装する他の一実施の形態を示す断面図であり、第4図は、本発明に係る半導体デバイスの第2の実施の形態を示す断面図であり、第5図は、本発明に係る半導体デバイスの第2の実施の形態を基板に実装する一実施の形態を示す断面図であり、第6図は、本発明に係る半導体デバイスの第2の実施の形態を基板に実装する他の一実施の形態を示す断面図であり、第7図は、本発明に係る半導体デバイスの第1の実施の形態を製造するための第1の実施例を示す工程フローを示す図であり、第8図は、本発明に係る半導体デバイスの第2の実施の形態を製造するための第2の実施例を示す工程フローを示す図であり、第9図は、本発明に係る半導体デバイスの

第2の実施の形態を製造するための第3の実施例を示す工程フローを示す図である。

発明を実施するための最良の形態

- 5 本発明に係る実施の形態について、添付の図面に従ってこれを説明する。

まず、プリント基板等の基板に高精度実装が可能になった半導体デバイスの第1の実施の形態1aについて第1図～第3図を用いて説明する。第1図は、プリント基板等の基板に高精度実装が可能になった半導体デバイスの第1の実施の形態を示す断面図である。1aは、半導体デバイスの第1の実施の形態を示す。2は、半導体チップである。3は、半導体チップ2上に多数2次元に配列されて形成されたパッド電極、4は、半導体チップ2上にパッド電極3を露出させて被覆された保護膜を示す。5は、上記半導体チップ2をプリント基板等の基板21に高精度実装するために、パッド電極3上に形成された突起電極を示す。9は、パッド電極3と突起電極5とを導電接続するための異方性導電シートである。突起電極5は、高密度実装（0.2mm以下の例えば0.13mmまたは0.1mm、更に0.1mm以下のピッチ）にも対応可能なように、底面の一辺が例えば10～60μmで先端を尖らせた四角錐等の角錐形状を有し、母体が硬質のNi等のめっき膜6で、パッド電極3に対向する表面に金等のめっき膜7を形成し、基板21に形成された端子22と接続される表面に金等のめっき膜8を形成している。当然、四角錐等の角錐形状として、底面の一辺を60μm以上に形成することは可能である。この突起電極5は、後述するように、高密度に、しかも寸法（特に高さ）のバラツキもなく、製造することが可能である。そして、突起電極5は、半導体チップ2上に形成されたパッド電極3と異方性導電シ

ト 9 を挟んで 200℃～300℃程度の熱圧着により金属同士が接合されて接続される。なお、四角錐形状の突起電極 5 は、型材に対してフォトリソグラフィによりパターニングされて形成されるので、位置および大きさが高精度に決められ、その結果、半導体チップ 2 上に形成されたパッド電極 3 に対応して、高密度に、しかも寸法（特に高さ）のバラツキもなく、配設されることになる。

半導体デバイス 1 a を構成する突起電極 5 が実装されるプリント基板等の基板 2 1 上に形成された端子 2 2 は、配線 2 3 と接続される。そして、この配線 2 3 は、基板内を延ばされて他の半導体デバイスや他の回路と接続されることになる。また、基板 2 1 上に形成された端子 2 2 は、配線と同じ低抵抗の Cr 等の材料で形成される。なお、Cr 等の材料の表面に、酸化されにくい Ni 等めっき膜や、更に Au 等のめっき膜を形成してもよい。

半導体デバイス 1 a を構成する突起電極 5 と基板 2 1 上に形成された端子 2 2 とは、第 2 図に示すように熱圧着によって接合されたり、またははんだ付けによって接合されたりして実装される。更に、第 3 図に示すように、基板 2 1 の表面と半導体デバイス 1 a の異方性導電シート 9 との間は、接着剤または接着シート 2 5 によって接着され、半導体デバイス 1 a は、突起電極 5 と端子 2 2 との間において導電接合された状態で、基板 2 1 上に強固に実装されることになる。

次に、プリント基板等の基板に高精度実装が可能になった半導体デバイスの第 2 の実施の形態 1 b、1 c について第 4 図～第 6 図を用いて説明する。第 4 図は、プリント基板等の基板に高精度実装が可能になった半導体デバイスの第 2 の実施の形態を示す断面図である。1 b、1 c は、半導体デバイスの第 2 の実施の形態を示す。第 4 図に示す半導体デバイスの第 2 の実施の形態 1 b、1 c において、第 1 図に示す半導体デバイ

5 スの第1の実施の形態1 a との相違点は、突起電極5と半導体チップ2
上に形成されたパッド電極3との接合の仕方にある。半導体デバイスの
第1の実施の形態1 a では、突起電極5とパッド電極3とを異方性導電
シート9を挟んで熱圧着によって接合したが、半導体デバイスの第2の
10 実施の形態1 b、1 c では、突起電極5とパッド電極3とを熱圧着して
金とスズとの合金10により金属結合するものである。この第2の実施
の形態1 b、1 c においても、第1の実施の形態1 a と同様に、四角錐
等の角錐形状の突起電極5は、半導体チップ2上に形成されたパッド電
極3に対応して、高密度に、しかも寸法（特に高さ）のバラツキもなく、
10 配設されることになる。

第4図に示すように構成された半導体デバイス1 b、1 c をプリント
基板等の基板21に実装する方法は、第2図および第3図に示すのと同
様に、第5図および第6図に示す。半導体デバイス1 a を構成する突起
電極5と基板21上に形成された端子22とは、第5図に示すように熱
15 圧着によって接合されたり、またははんだ付けによって接合されたりし
て実装される。更に、第6図に示すように、基板21の表面と半導体デ
バイス1 a のパッド電極3および保護膜4との間は、接着剤または接着
シート25によって接着され、半導体デバイス1 a は、突起電極5と端
子22との間において導電接合された状態で、基板21上に強固に実装
20 されることになる。

以上説明したように、上記第1および第2の実施の形態によれば、半
導体チップ2に形成された多数のパッド電極3と基板21上に形成され
た多数の端子22との間を多数のはんだボールで接合するのに比べて、
多数のはんだボールを供給して並べる治具は不要となるとともに、多数
25 のはんだボールの径のバラツキによって接合が不十分な箇所もなく、半
導体チップ2に形成された多数のパッド電極3と基板21上に形成され

た多数の端子 2 2 との間において、全てに亘って均一で、高密度の実装を行うことができる。即ち、上記第 1 および第 2 の実施の形態によれば、高さのバラツキもなく、多数の接点を高密度に、即ち 0. 2 mm 以下の例えば 0. 1 3 mm または 0. 1 mm、更に 0. 1 mm 以下のピッチにも対応できるように、配置できる高精度実装、即ち高密度実装が、治具等を用いることなく、低コストで実現することができる。

次に、先端を尖らせた四角錐等の角錐形状を有する突起電極 5 を形成し、この突起電極 5 を半導体チップ 2 に形成されたパッド電極 3 上に接合して半導体デバイスを製造する製造方法について、第 7 図、第 8 図、第 9 図を用いて説明する。

第 7 図に示す第 1 の実施例について説明する。

まず、四角錐等の角錐形状を形成する方法について説明する。即ち、まず、 $\langle 100 \rangle$ 面の結晶配向を有するシリコン基材 3 2 の両面に熱酸化により二酸化シリコン膜 3 1 を 0. 5 μ m 程度形成して、二酸化シリコン酸化膜 3 1 を表面に施された特定の結晶配向面を有したシリコンウエハ基板を得る。次に、第 7 図 (a) に示すように、シリコン基板に対して、熱酸化膜 3 1 をフォトリソエッチングにより半導体チップ 2 のパッド電極 3 と反転したパターンに加工する。次に、第 7 図 (b) に示すように、シリコン基板上の熱酸化膜 3 1 をマスクとしてシリコン基板をアルカリ性のエッチング液を用いて異方性エッチングし、 $\langle 111 \rangle$ 面に囲まれた四角錐のエッチング穴 (四角錐形状) 3 6 をシリコン基板上に形成する。即ち、シリコン基板上には、異方性エッチングにより、 $\langle 111 \rangle$ 面に囲まれた四角錐のエッチング穴 (四角錐形状) 3 6 が形成される。次に、該シリコン基板の熱酸化膜を除去し、新たにシリコン基板の $\langle 111 \rangle$ 面を、ウェット酸素中での熱酸化により、二酸化シリコン膜を、0. 5 μ m 程度形成する。そして、第 7 図 (c) に示すように、

1 2

シリコン基板面に、めっき給電膜（C r 膜）3 5、およびめっき給電膜（N i 膜）3 4 からなる多層金属膜を形成し、さらに、四角錐を有する凹状パターンの先端部金属となるめっき膜を形成するための有機材料からなるパターン3 3を形成する。次に、第7図（d）に示すように、有機材料からなるパターン3 3の開口部に電気めっきにより硬質のN i 又は、軟質のC u等のめっき膜6を充填形成する。続けて、上記各工程を終えた基板を洗浄、乾燥後、硬質のN i等のめっき膜6のみに酸化防止、並びに接続確保をするために、第7図（e）に示すように、金めっき膜7を施す。その後、第7図（f）に示すように、レジスト剥離液を用いて有機材料からなるパターン3 3を剥離する。以上により、シリコン基

5 材面上に四角錐形状を有する突起電極5を高精度に製造することができた。

次に、半導体チップ2のパッド電極3とシリコンウエハ基材面に形成された四角錐等の角錐形状の突起電極5とを接続する方法について説明

15 する。即ち、第7図（g）に示すように、良品の半導体チップ2上に配列された多数のパッド電極3とシリコンウエハ基材面に形成された多数の四角錐形状の突起電極5を異方性導電シート9を介して電極同士を位置合わせした後、熱圧着して両者の電極を異方性導電シート9に存在する導電粒子を挟み込むように接合して接続する。次に、四角錐を有する

20 凹状パターンを形成したシリコン基材面にめっき給電膜である多層金属膜3 5、3 4のうちシリコン基材面に接する最下層膜のクロム膜3 5を、他の金属を侵さない選択性のあるエッチング液により溶解除去させ、又は、3 4のうちシリコン基材面に接する熱酸化膜3 1を他の金属膜を侵さない選択性のあるエッチング液により溶解除去させ、次にクロム、C

25 u膜をエッチングし、第7図（h）に示すように、シリコン基材面より四角錐等の角錐形状の突起電極5を半導体チップに分離転写する。続け

て、洗浄後、分離された四角錐等の角錐形状の突起電極（凸パターン）5の表面に外部との良好な電氣的な接続をとるため、第7図（i）に示すように、金めっき膜8を形成する。なお、クロムエッチング液、熱酸化膜エッチング液組成、条件を下記に示す。

5 クロム膜エッチング液組成及び条件

塩化アルミニウム6結晶水……………250g／リットル

塩 酸 ……………300mlリットル／リットル

水 ……………1リットルにする量

条件 液温：50℃

10 時間：全てのクロムが溶解する時間

熱酸化膜エッチング液組成及び条件

50％－フッ酸 ……………1

40％－フッ化アンモニウム……………7 体積比

条件 液温：室温

15 時間：全ての熱酸化膜が溶解する時間

以上のように、良品の半導体チップ2上に多数配列された各パッド電極3上に新規な四角錐等の角錐形状を有した外部との接続を取るための突起電極5が高精度に形成することができた。これにより、半導体チップ2についての多数の接点を配置できる高精度実装を、高さバラツキも無く高精度に、しかも容易に実行することができ、低コスト化が可能となった。即ち、第1の実施例に示す製造方法により、極めて高精度実装、即ち高密度実装が可能となった。また、多数の角錐形状の突起電極5の各々を半導体チップ2上の各パッド電極3に分離転写した後、シリコン等の基材32に形成された四角錐等の角錐形状の穴36を壊すことがない

20

25 いので、シリコン等の基材32を繰返し何回でも使用可能となり、低コスト化が図られる。

次に第 8 図に示す第 2 の実施例について説明する。

第 8 図に示す第 2 の実施例における第 8 図 (a) ~ (d) まで示す製造工程は、第 7 図に示す第 1 の実施例における第 7 図 (a) ~ (d) まで示す製造工程と同様である。そして、Ni めっき膜 6 を充填した後、
5 基板を洗浄し、その後第 8 図 (e) に示すように、Ni めっき膜 6 のみに Sn めっき膜 11 を施す。その後、第 8 図 (f) に示すように、レジスト剥離液を用いて有機材料からなるパターン 33 を剥離する。以上により、シリコン基材面上に四角錐等の角錐形状を有する突起電極 5 を高精度に製造することができる。

10 次に、半導体チップ 2 のパッド電極 3 とシリコンウエハ基材面に形成された四角錐等の角錐形状の突起電極 5 とを接続する方法について説明する。即ち、第 8 図 (g) に示すように、半導体チップ側のコンタクト孔 (半導体チップ 2 のパッド電極 3 上) にワイヤボンディング法を用いてあらかじめ金のスタッドバンプ 12 を形成する。次に、第 8 図 (h)
15 に示すように、良品の半導体チップ 2 の多数のパッド電極 3 とシリコン基材面に形成された多数の四角錐等の角錐形状の突起電極 5 とを、電極同士を位置合わせした後、熱圧着することにより、温度を 230℃以上とするとスズめっき膜 11 は溶融して金のスタッドバンプ 12 と反応することによって金のスタッドバンプ 12 とスズめっき膜 11 との合金を
20 形成して金属結合し、接合される。その後、第 1 の実施例と同様に四角錐等の角錐形状を有する凹状パターンを形成したシリコン基材面にめっき給電膜である多層金属膜 35、34 のうちシリコン基材面に接する最下層膜のクロム膜 35 を、他の金属を侵さない選択性のあるエッチング液により溶解除去させ、シリコン基材面より四角錐形状の突起電極 5 を
25 半導体チップに分離転写する。続けて、洗浄後、分離された角錐形状の突起電極 (凸パターン) 5 の表面に外部との良好な電氣的な接続をとる

ため、第8図(i)に示すように、金めっき膜8を形成する。

ここでは、金とスズとの合金を形成し接合したもので説明したがこれに限ったことではなく、高温はんだ等の接続方法もあり得る。

5 以上のようにして、良品の半導体チップ上に新規な角錐形状を有した外部との接続を取るための突起電極5が形成された。このように半導体デバイス1bを製造することにより、半導体チップ2についての多数の接点を配置できる高精度実装を、高さバラツキも無く高精度に、しかも容易に実現することができ、低コスト化が可能となった。即ち、第2の実施例に示す製造方法でも、第1の実施例の製造方法と同様に、極めて
10 高精度実装、即ち高密度実装が可能となった。また、多数の角錐形状の突起電極5の各々を半導体チップ2上の各パッド電極3に分離転写した後、シリコン等の基材32に形成された四角錐等の角錐形状の穴36を壊すことがないので、シリコン等の基材32を繰返し何回でも使用可能となり、低コスト化が図られる。

15 次に第9図に示す第3の実施例について説明する。

第9図に示す第3の実施例における第9図(a)～(f)まで示す製造工程は、第8図に示す第2の実施例における第8図(a)～(f)まで示す製造工程と同様である。即ち、硬質のNi等のめっき膜6を充填した後、基板を洗浄し、その後第9図(e)に示すように、硬質のNi
20 等のめっき膜6のみにSnめっき膜11を施す。その後、第9図(f)に示すように、レジスト剥離液を用いて有機材料からなるパターン33を剥離する。以上により、実施例2と同様に四角錐等の角錐形状を有する突起電極5を形成する。四角錐等の角錐形状を有する突起電極5は、シリコン基材面上に高精度に製造することができる。

25 次に、半導体チップ2のパッド電極3とシリコンウエハ基材面に形成された四角錐形状の突起電極5とを接続する方法について説明する。即

ち、半導体チップ側のコンタクト孔（半導体チップ2のパッド電極3）の表面は、一般的に合金アルミニウムできている。そこで、第9図（g）に示すように、コンタクト孔（パッド電極3）の表面に、めっき技術により無電解ニッケルめっき膜13を施す。続けて、金めっき膜14を施す。つまり、半導体チップ2のパッド電極3の表面を、ニッケル／金からなる表面に改質してやる。その後、第9図（h）に示すように、良品の半導体チップ2の多数のパッド電極3とシリコン基材面に形成された多数の四角錐等の角錐形状の突起電極5とを、電極同士を位置合わせした後、熱圧着し、温度を230℃以上にとするとスズめっき膜11が溶解し、金めっき膜14と反応して金とスズとの合金を形成して金属結合し、接合される。その後、第1および第2の実施例と同様に四角錐を有する凹状パターンを形成したシリコン基材面にめっき給電膜である多層金属膜35、34のうちシリコン基材面に接する最下層膜のクロム膜35を、他の金属を侵さない選択性のあるエッチング液により溶解除去させ、シリコン基材面より角錐形状の突起電極5を半導体チップに分離転写する。続けて、洗浄後、分離された角錐形状の突起電極（凸パターン）5の表面に外部との良好な電氣的な接続をとるため、第9図（i）に示すように、金めっき膜8を形成する。

ここでは、金とスズとの合金を形成し接合したもので説明したがこれに限ったことではなく、高温はんだ等の接続方法もあり得る。

以上のようにして、良品の半導体チップ上に新規な四角錐等の角錐形状を有した外部との接続を取るための突起電極5が形成された。このように半導体デバイス1cを製造することにより、半導体チップ2についての多数の接点を配置できる高精度実装を、高さバラツキも無く高精度に、しかも容易に実現することができ、低コスト化が可能となった。即ち、第3の実施例に示す製造方法でも、第1および第2の実施例の製造

方法と同様に、極めて高精度実装、即ち高密度実装が可能となった。

なお、本発明は、上記実施例に限らず、複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極と電氣的に接続された他の接続部、例えば電極ピッチを異ならしめた所謂再配線金属部上に接合することも、同様の技術思想を用いてできるものである。

産業上の利用可能性

本発明によれば、高さのバラツキをなくして基板との接続時に導通不良を発生させることなく、高密度実装を可能にする半導体デバイスを得ることが可能となる効果を奏する。また、本発明によれば、高さのバラツキをなくして基板との接続時に導通不良を発生させることなく、高密度実装を容易に、且つ低コストで可能にした半導体デバイスの実装構造体を実現することが可能となる効果を奏する。

また、本発明によれば、製造工程を簡略化して、新規な突起電極を半導体チップのパッド電極に接合して、低コストの半導体デバイスを製造することができる効果を奏する。即ち、外部との電氣的な接続を取るための四角錐等の角錐形状を有する新規な突起電極を、半導体チップ上に配列された高密度のパッド電極上に高精度に接合することが可能となり、工程短縮が図られ、量産性を向上することが可能となる。特に四角錐等の角錐形状を有する新規な突起電極を、半導体チップ上に配列された高密度のパッド電極上に高精度に接合する方法では、良品の半導体チップを過酷な条件に更されることなく、製造工程を簡略して低コストで製造することが可能となる。

このように、本発明は、基板との接続時に導通不良を発生させることなく、高密度実装を容易に、且つ低コストで半導体デバイスを提供するのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に接合して構成したことを特徴とする半導体デバイス。
- 5 2. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に異方性導電フィルムを介して接合して構成したことを特徴とする半導体デバイス。
3. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により接合して構成したことを特徴とする半導体デバイス。
- 10 4. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により合金化して接合して構成したことを特徴とする半導体デバイス。
5. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極と電氣的に接続された再配線金属部上に接合して構成したことを特徴とする半導体デバイス。
- 15 6. 前記各突起電極の母材を、硬質のNiで構成したことを特徴とする請求の範囲1ないし5いずれかに記載の半導体デバイス。
7. 前記各突起電極の母材を、軟質のCuで構成したことを特徴とする請求の範囲1ないし5いずれかに記載の半導体デバイス。
- 20 8. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。
- 25 9. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に異方性導電フィルムを介して接合して構成した半導

体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。

10. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合して実装
5 することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。
11. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により合金化して接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接
10 合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。
12. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子にはんだ接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。
- 15 13. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に異方性導電フィルムを介して接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子にはんだ接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。
- 20 14. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子にはんだ接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。
- 25 15. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により合金化して接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子には

んだ接合して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。

1 6. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合し、前記半導体デバイスと基板との間を接着剤にて接着して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。

5 1 7. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に異方性導電フィルムを介して接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合し、前記半導体デバイスと基板との間を接着剤にて接着して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。

10 1 8. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合し、前記半導体デバイスと基板との間を接着剤にて接着して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。

15 1 9. 複数の角錐形状の突起電極の各々を、半導体チップ上に配列された各パッド電極上に熱圧着により合金化して接合して構成した半導体デバイスについて、前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合し、前記半導体デバイスと基板との間を接着剤にて接着して実装することを特徴とする半導体デバイスの実装構造体。

20 2 0. 前記半導体デバイスにおける各突起電極の母材は、硬質のNiであることを特徴とする請求の範囲8ないし19いずれかに記載の半導体デバイスの実装構造体。

25 2 1. 前記半導体デバイスにおける各突起電極の母材は、軟質のCuであることを特徴とする請求の範囲8ないし19いずれかに記載の半導

体デバイスの実装構造体。

22. 特定の結晶配向面を有する基材上に半導体チップ上に配列された複数のパッド電極に対応させて角錐形状の穴をフォトリソエッチングによって形成する角錐形状の穴形成工程と、

5 該角錐形状の穴形成工程で形成された各角錐形状の穴に応じた有機材料からなるパターンを前記基材上に形成するパターン形成工程と、

前記角錐形状の穴形成工程で形成された各角錐形状の穴内および前記パターン形成工程で形成された各パターン内に導電材を充填して前記有機材料からなるパターンを取り除いて角錐形状の突起電極を形成

10 する導電材充填工程と、

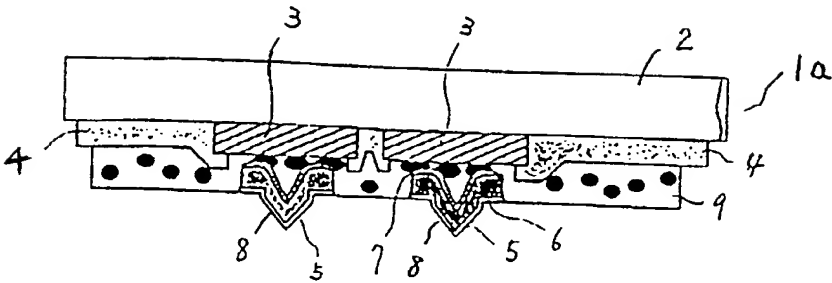
該導電材充填工程で形成された各角錐形状の突起電極と半導体チップ上に配列された各パッド電極とを接合する接合工程と、

該接合工程で半導体チップ上に配列された各パッド電極に接合された各角錐形状の突起電極を前記基材から分離する分離工程とを有する

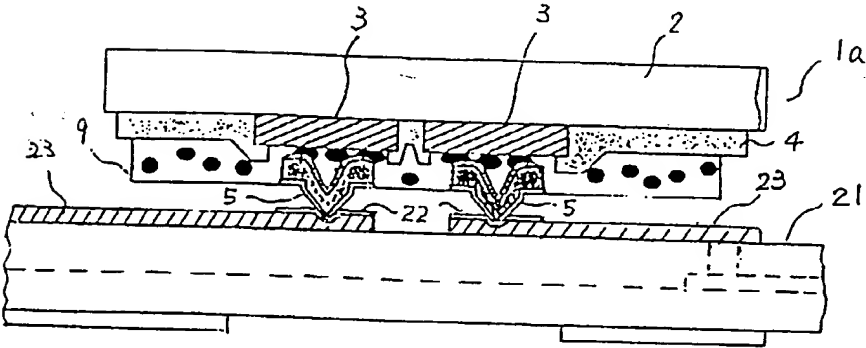
15 ことを特徴とする半導体デバイスの製造方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 図

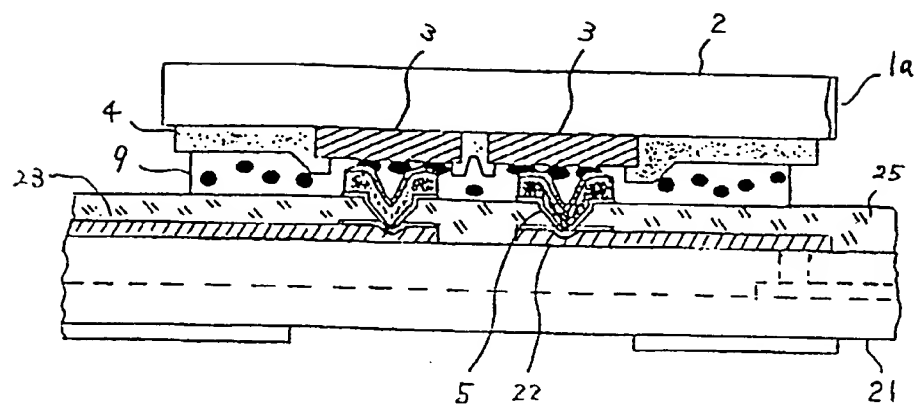


第 2 図

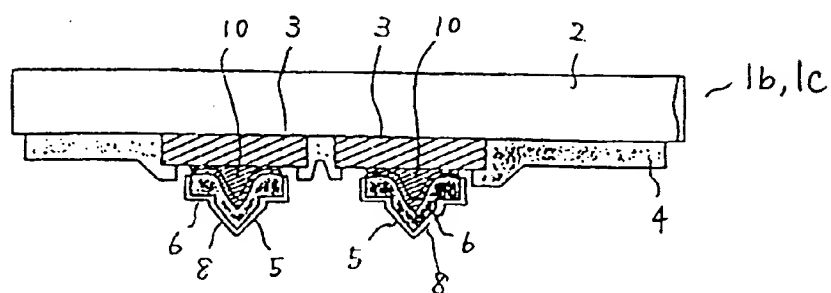


THIS PAGE BLANK (USPTO)

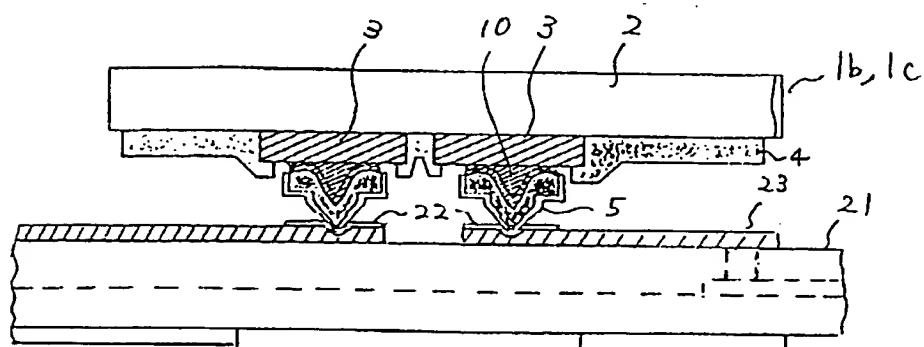
第 3 図



第 4 図

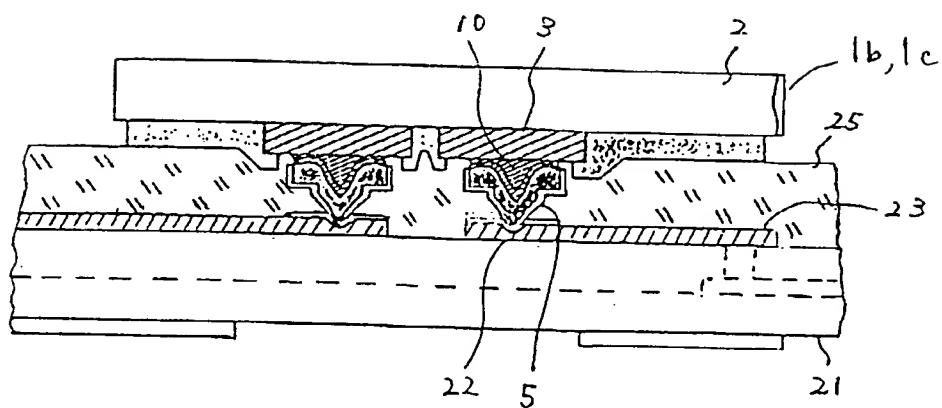


第 5 図



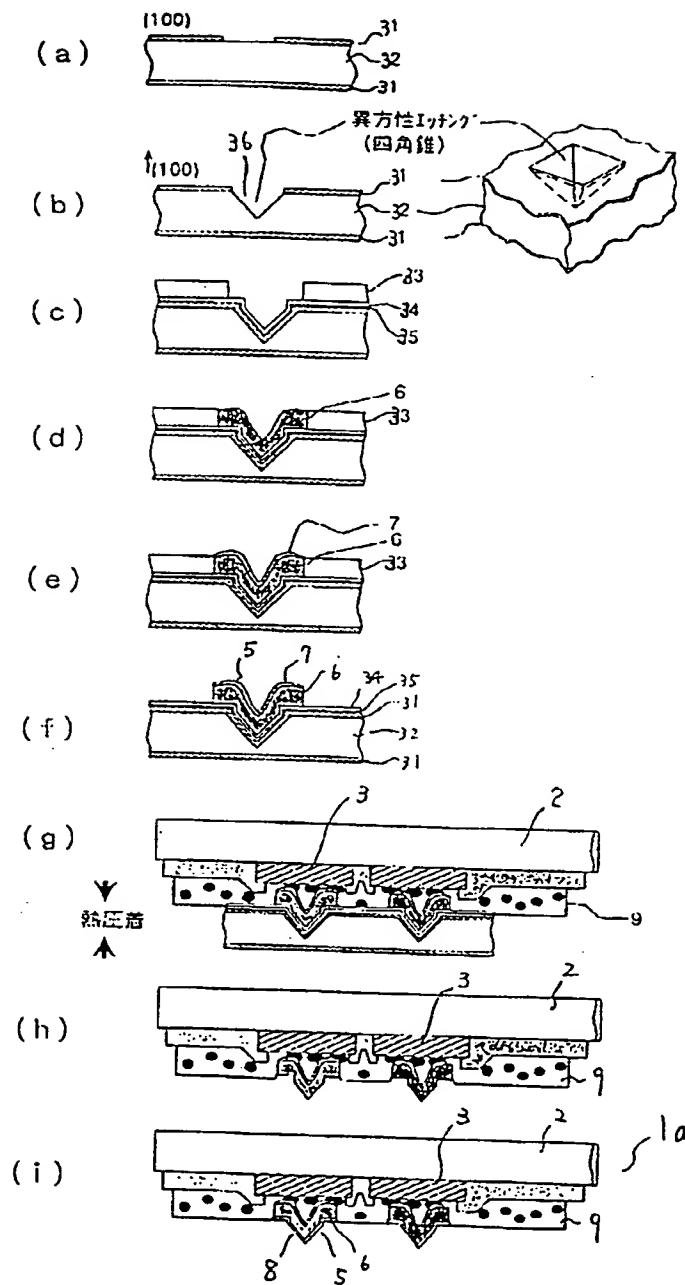
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 6 図



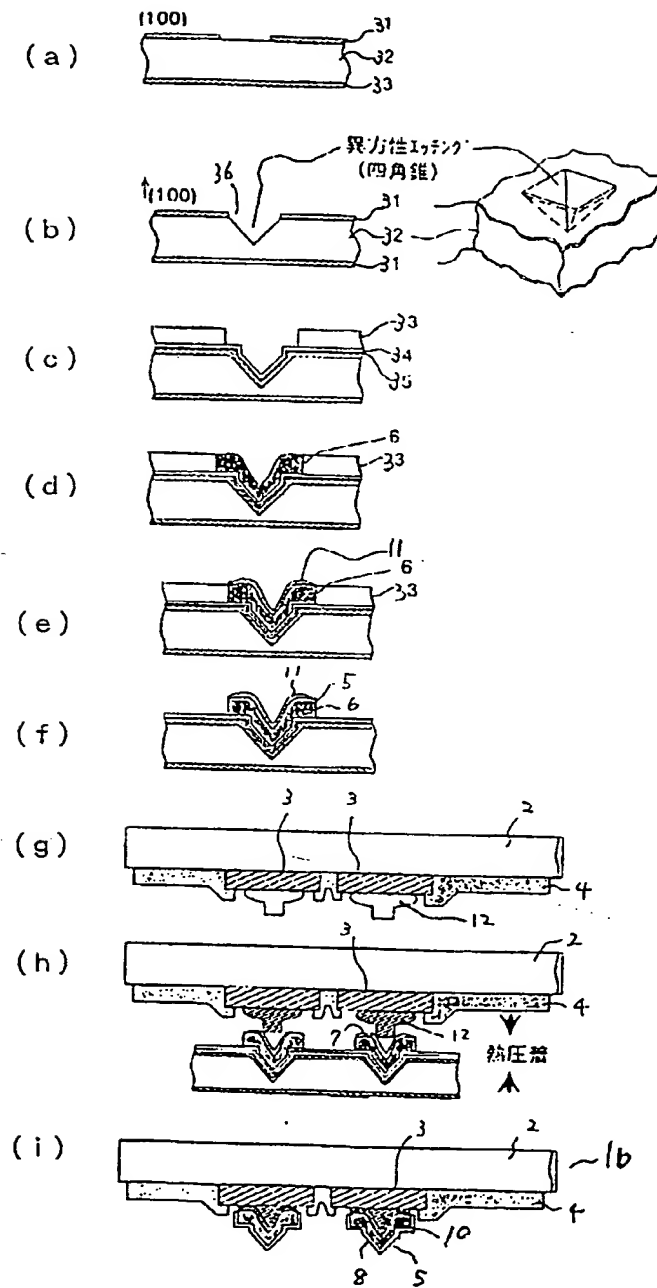
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第7図



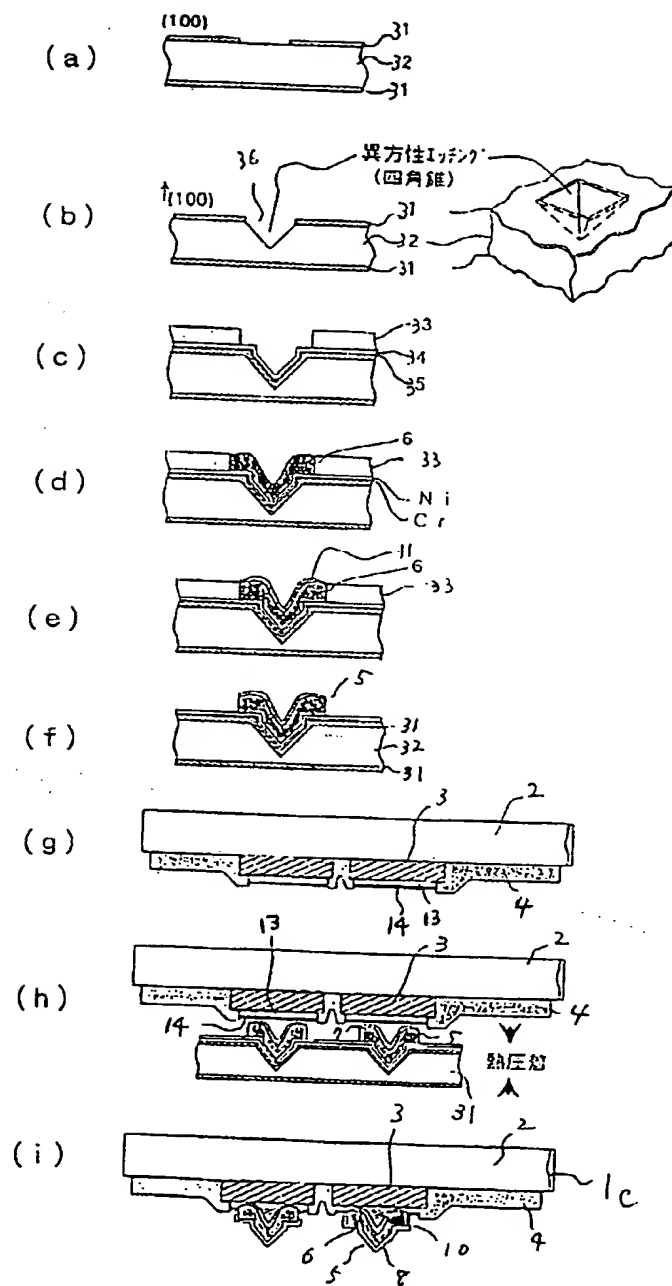
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 8 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 9 図



THIS PAGE BLANK (USE)

4
T
N
Translation

2813

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

28A4

(PCT Article 36 and Rule 70)

09/462796

Applicant's or agent's file reference 219700541971	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP98/03177	International filing date (day/month/year) 15 July 1998 (15.07.98)	Priority date (day/month/year) 15 July 1997 (15.07.97)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 21/60, 21/3205		
Applicant HITACHI, LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☒ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

RECEIVED
JUN 12 2000
TC 2800 MAIL ROOM

Date of submission of the demand 26 August 1998 (26.08.98)	Date of completion of this report 20 September 1999 (20.09.1999)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP98/03177

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☐ the description, pages _____, as originally filed,
pages _____, filed with the demand,
pages _____, filed with the letter of _____,
pages _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the claims, Nos. _____, as originally filed,
Nos. _____, as amended under Article 19,
Nos. _____, filed with the demand,
Nos. _____, filed with the letter of _____,
Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☐ the drawings, sheets/fig _____, as originally filed,
sheets/fig _____, filed with the demand,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/JP 98/03177

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	2, 9, 13, 17	YES
	Claims	1, 3-8, 10-12, 14-16, 18-22	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-22	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Claims 1, 3 to 5, 8

Document 1: JP, 9-172021, A (Sony Corp.), June 30, 1997 (30.06.97), line 38 in column 4 to line 33 in column 5

Document 1 describes a semiconductor device provided with conical bump electrodes on the electrode pads arranged on a semiconductor chip.

Newly cited Document 8: JP, 8-191072, A (Kokusai Electric Co., Ltd.), July 23, 1996 (23.07.96), Claims 1 to 6, paragraph no. 0007

Document 8 describes both the cone and quadrilateral pyramid shapes as the shapes for the bump electrodes.

It is obvious to a person skilled in the art to form the conical bump electrodes described in Document 1 into a quadrilateral pyramid shape based on the subject matter described in the newly discovered Document 8.

It is obvious in the technical field of semiconductor devices to place the bump electrodes on the wires.

Claims 6, 7

Document 1 describes a semiconductor device that provides conical bump electrodes on the electrode pads arranged on a semiconductor chip.

THIS PAGE BLANK (USE

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP98/03177

VI. Certain documents cited

1. Certain published documents (Rule 70.10)

<u>Application No. Patent No.</u>	<u>Publication date (day/month/year)</u>	<u>Filing date (day/month/year)</u>	<u>Priority date (valid claim) (day/month/year)</u>
JP, 9-330949, A	(22.12.97)	(10.06.96)	
E, X			
E, Y			
E, A			

2. Non-written disclosures (Rule 70.9)

<u>Kind of non-written disclosure</u>	<u>Date of non-written disclosure (day/month/year)</u>	<u>Date of written disclosure referring to non-written disclosure (day/month/year)</u>

THIS PAGE BLANK (USPTO)

The newly discovered Document 8 describes both the cone and quadrilateral pyramid shapes as the shapes for the bump electrodes.

Document 2: JP, 4-234126, A (N.V. Philips Gloeilampenfabrieken), August 21, 1992 (21.08.91), paragraph Nos. 0010, 0013 to 0016
Document 2 describes forming the bump electrodes from Ni.

Newly cited Document 9: Kenzo Hatada, "An Introduction to TAB Technology (in Japanese)," January 25, 1990 (25.01.90), Kogyo Chosakai Publishing Co., Ltd., p. 76, Table 5.2
Document 9 describes forming the bump electrodes from Cu.

It is obvious to a person skilled in the art to form the conical bump electrodes described in Document 1 into quadrilateral pyramid shapes based on the subject matter described in the newly discovered Document 8 and using Ni and Cu as the material because Document 2 and the newly discovered Document 9 describe Ni and Cu as the materials for the bump electrodes.

Claims 10 to 12, 14, 15

Document 1 describes a semiconductor device that forms conical bump electrodes on the electrode pads arranged on a semiconductor chip.

The newly discovered Document 8 describes both the cone and quadrilateral pyramid shapes for the bump electrodes.

It is obvious to a person skilled in the art to form the conical bump electrodes described in Document 1 into quadrilateral pyramid shapes based on the subject matter described in the newly discovered Document 8, and bonding

THIS PAGE BLANK (USPTO)

the resulting semiconductor device because bonding semiconductor devices by soldering is a well-known technique.

Claims 16, 18, 19

Document 1 describes a semiconductor device that provides conical bump electrodes on the electrode pads arranged on a semiconductor chip.

The newly discovered Document 8 describes both the cone and quadrilateral pyramid shapes for the bump electrodes.

Document 4:, JP, 9-148378, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), June 6, 1997 (06.06.97), paragraph no. 0011
Document 4 describes a well-known technique of mounting by a bonding agent.

It is obvious to a person skilled in the art to form the conical bump electrodes described in Document 1 into quadrilateral pyramid shapes based on the subject matter described in the newly discovered Document 8, and bonding the resulting semiconductor device by a bonding agent because bonding semiconductor devices is obvious subject matter.

Claims 20, 21

Document 1 describes semiconductor devices that form conical bump electrodes on the electrode pads arranged on a semiconductor chip.

The newly discovered Document 8 describes both the cone and quadrilateral pyramid shapes for the bump electrodes.

The Ni and Cu are well-known materials for forming the bump electrodes because Document 2 describes forming the bump electrodes from Ni, and the newly discovered Document 9 describes forming the bump electrodes from Cu.

THIS PAGE BLANK (US)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP 98/03177

In addition, bonding a semiconductor device is a well-known technique.

It is obvious to a person skilled in the art to form the conical bump electrodes described in Document 1 into quadrilateral pyramid shapes based on the subject matter described in the newly discovered Document 8, and to use Ni and Cu as the material because Ni and Cu are well-known materials for bump electrodes as described in the newly discovered Document 9.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

EC'D 04 OCT 1999

WIPO PCT

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 の書類記号 219700541971	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 98/03177	国際出願日 (日.月.年) 15.07.98	優先日 (日.月.年) 15.07.97
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. ⁸ H01L21/60, H01L21/3205		
出願人 (氏名又は名称) 株式会社日立製作所		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 5 ページからなる。
- ☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☒ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 26.08.98	国際予備審査報告を作成した日 20.09.99		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 池 淵 立	4 R	8831
電話番号 03-3581-1101 内線 3469			

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
☐ 明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
☐ 明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
☐ 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
☐ 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	1-22	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲	2, 9, 13, 17	有
	請求の範囲	1, 3-8, 10-12, 14-16, 18-22	無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	1-22	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲 1, 3-5, 8

文献1: JP, 9-172021, A (ソニー株式会社) 30. 6月. 1997
(30. 06. 97) 第4欄第38行-第5欄第33行

には、半導体チップ上に配列された電極パッド上に円錐形状の突起電極を設けた半導体デバイスが記載されている。

新たに発見した文献8: JP, 8-191072, A (国際電気株式会社)
23. 7月. 1996 (23. 07. 96) 請求項1-6,
段落番号【0007】

には、突起電極の形状として円錐形と四角錐形が併記されている。

文献1に記載されている円錐形状の突起電極を新たに発見した文献8に記載されている事項に基づいて四角錐形状とすることは当業者にとって自明なものである。

また、突起電極を配線上に配置することは半導体デバイスの技術分野では自明事項と認められる。

請求の範囲 6, 7

文献1には、半導体チップ上に配列された電極パッド上に円錐形状の突起電極を設けた半導体デバイスが記載されている。

新たに発見した文献8には、突起電極の形状として円錐形と四角錐形が併記されている。

文献2: JP, 4-234126, A (エヌ・ベー・フィリップス・フルーイラ
ンペンファブリケン) 21. 8月. 1992 (21. 08. 91)
段落番号【0010】、【0013】-【0016】

には、突起電極をNiで形成することが、また、

新たに発見した文献9: 畑田賢造「TAB技術入門」25. 1月. 1990
(25. 01. 90) 工業調査会, p. 76, 表5. 2

には、突起電極をCuで形成することが記載されている。

突起電極の材料としてNiやCuというのは上記文献2、新たに発見した文献9にも記載されているように周知の材料であるから、文献1に記載されている円錐形状の突起電極を新たに発見した文献8に記載されている事項に基づいて四角錐形状とすること、その材料としてNiやCuとすることは当業者にとって自明なものである。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VI. ある種の引用文献

1. ある種の公表された文書 (PCT規則70.10)

出願番号 特許番号	公知日 (日. 月. 年)	出願日 (日. 月. 年)	優先日 (有効な優先権の主張) (日. 月. 年)
J P, 9-330949, A 「E, X」 「E, Y」 「E, A」	(22. 12. 97)	(10. 06. 96)	

2. 書面による開示以外の開示 (PCT規則70.9)

書面による開示以外の開示の種類	書面による開示以外の開示の日付 (日. 月. 年)	書面による開示以外の開示に言及している 書面の日付 (日. 月. 年)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

第 V. 2 欄の続き

請求の範囲 10-12, 14, 15

文献1には、半導体チップ上に配列された電極パッド上に円錐形状の突起電極を設けた半導体デバイスが記載されている。

新たに発見した文献8には、突起電極の形状として円錐形と四角錐形が併記されている。

そして、半導体デバイスをはんだ接合によって実装することは周知技術であるから、文献1に記載されている円錐形状の突起電極を新たに発見した文献8に記載されている事項に基づいて四角錐形状とすること、また、その結果得られた半導体デバイスを実装することは当業者にとって自明なものである。

請求の範囲 16, 18, 19

文献1には、半導体チップ上に配列された電極パッド上に円錐形状の突起電極を設けた半導体デバイスが記載されている。

新たに発見した文献8には、突起電極の形状として円錐形と四角錐形が併記されている。

文献4: J P, 9-148378, A (大日本印刷株式会社) 6. 6月. 1997 (06. 06. 97) 段落番号【0011】

にも記載があるように、接着剤による実装は周知技術である。

半導体デバイスを実装によって用いることは自明事項であるから、文献1に記載されている円錐形状の突起電極を新たに発見した文献8に記載されている事項に基づいて四角錐形状とすること、また、その結果得られた半導体デバイスを接着剤によって実装することは当業者にとって自明なものである。

請求の範囲 20, 21

文献1には、半導体チップ上に配列された電極パッド上に円錐形状の突起電極を設けた半導体デバイスが記載されている。

新たに発見した文献8には、突起電極の形状として円錐形と四角錐形が併記されている。

文献2には、突起電極をNiで形成することが、また、新たに発見した文献9には、突起電極をCuで形成することが記載されているように、Ni, Cuは突起電極を形成する材料として周知の材料である。

そして、半導体デバイスを実装することは、周知技術である。

上記文献2、新たに発見した文献9にも記載があるように突起電極の材料としてNiやCuというのは周知の材料であること、半導体デバイスを実装することは周知技術であることから、文献1に記載されている円錐形状の突起電極を新たに発見した文献8に記載されている事項に基づいて四角錐形状とすること、その材料としてNiやCuとすることは当業者にとって自明なものである。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 98/03177

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H01L21/60, H01L21/3205

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H01L21/60, H01L21/3205

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1998年
 日本国登録実用新案公報 1994-1998年
 日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-172021, A (ソニー株式会社)	1, 3, 4, 8
Y	30. 6月. 1997 (30. 06. 97)	5-7, 10-12,
A	第4欄第38行-第5欄第33行 (ファミリーなし)	14-16, 18-22
Y	J P, 4-234126, A (エヌ・ベー・フィリップス・フルー イランペンファブリケン)	2, 9, 17
A	21. 8月. 1992 (21. 08. 92) 第3欄第38行-第4欄第32行 & E P, 479373, A1 & U S, 5527734, A	1, 5-8, 12, 16, 20, 21
		2-4, 9-11, 13- 15, 17-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 10. 98

国際調査報告の発送日

20.10.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

今井 拓也

4M

9169

電話番号 03-3581-1101 内線 3464

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 2-111029, A (松下電器産業株式会社) 24. 4月. 1990 (24. 04. 90)	1, 3-8, 10-12, 14-16, 18-21
A	第2頁右下欄第10行-第3頁左上欄第18行、第3頁左下欄第1 5行-同右下欄第10行参照 & US, 5116228, A & KR, 9302517, B1	2, 9, 13, 17, 22
Y	J P, 9-148378, A (大日本印刷株式会社) 6. 6月. 1997 (06. 06. 97)	10, 11, 16-21
A	第4欄第16-36行 (ファミリーなし)	12-14
Y	J P, 5-206221, A (カシオ計算機株式会社) 13. 8月. 1993 (13. 08. 93)	1, 3-5, 11, 12, 14-16
A	第3欄第35行-第4欄第4行 (ファミリーなし)	13
A	J P, 9-17794, A (日本電気株式会社) 17. 1月. 1997 (17. 01. 97)	22
	第3欄第9行-第4欄第2行 (ファミリーなし)	
EX	J P, 9-330949, A (松下電器産業株式会社) 22. 12月. 1997 (22. 12. 97)	1, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 21
EY	第6欄第6-14行、第7欄第31-39行	5, 6, 12, 14-16, 18-20
EA	& EP, 844656, A1	2, 4, 9, 12, 13, 17, 22

PCT

EP



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 219700541971	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP98/03177	国際出願日 (日.月.年) 15.07.98	優先日 (日.月.年) 15.07.97
出願人(氏名又は名称) 株式会社日立製作所		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

2. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

3. ☐ この国際出願は、ヌクレオチド及び/又はアミノ酸配列リストを含んでおり、次の配列リストに基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願と共に提出されたもの

☐ 出願人がこの国際出願とは別に提出したもの

☐ しかし、出願時の国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨を記載した書面が添付されていない

☐ この国際調査機関が書換えたもの

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし
☐ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H01L21/60, H01L21/3205

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁸ H01L21/60, H01L21/3205

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1998年
 日本国登録実用新案公報 1994-1998年
 日本国実用新案登録公報 1996-1998年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 9-172021, A (ソニー株式会社)	1, 3, 4, 8
Y	30. 6月. 1997 (30. 06. 97)	5-7, 10-12,
A	第4欄第38行-第5欄第33行 (ファミリーなし)	14-16, 18-22
Y	J P, 4-234126, A (エヌ・ベー・フィリップス・フルー イランペンファブリケン)	2, 9, 17
A	21. 8月. 1992 (21. 08. 92) 第3欄第38行-第4欄第32行 & EP, 479373, A1 & US, 5527734, A	1, 5-8, 12, 16, 20, 21
		2-4, 9-11, 13- 15, 17-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12. 10. 98

国際調査報告の発送日

20.10.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

今井 拓也

4M

9169

電話番号 03-3581-1101 内線 3464



THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 2-111029, A (松下電器産業株式会社) 24. 4月. 1990 (24. 04. 90)	1, 3-8, 10-12, 14-16, 18-21
A	第2頁右下欄第10行-第3頁左上欄第18行、第3頁左下欄第1 5行-同右下欄第10行参照 & US, 5116228, A & KR, 9302517, B1	2, 9, 13, 17, 22
Y	JP, 9-148378, A (大日本印刷株式会社) 6. 6月. 1997 (06. 06. 97)	10, 11, 16-21
A	第4欄第16-36行 (ファミリーなし)	12-14
Y	JP, 5-206221, A (カシオ計算機株式会社) 13. 8月. 1993 (13. 08. 93)	1, 3-5, 11, 12, 14-16
A	第3欄第35行-第4欄第4行 (ファミリーなし)	13
A	JP, 9-17794, A (日本電気株式会社) 17. 1月. 1997 (17. 01. 97)	22
	第3欄第9行-第4欄第2行 (ファミリーなし)	
EX	JP, 9-330949, A (松下電器産業株式会社) 22. 12月. 1997 (22. 12. 97)	1, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 21
EY	第6欄第6-14行、第7欄第31-39行	5, 6, 12, 14-16, 18-20
EA	& EP, 844656, A1	2, 4, 9, 12, 13, 17, 22

THIS PAGE BLANK (USPTO)

CPEL9953121P

Patent Office of the People's Republic of China

Address : Receiving Section of the Chinese Patent Office, No. 6 Tucheng Road West, Haidian District, Beijing. Postal code: 100088

Applicant	HITACHI, LTD.			Seal of Examiner	Date of Issue
Agent	China Patent Agent (H.K.) Ltd.				January 17, 2003
Patent Application No.	98807215.7	Application Date	July 15, 1998	Exam Dept.	
Title of Invention	SEMICONDUCTOR DEVICE, MOUNTING STRUCTURE THEREOF AND METHOD OF FABRICATION THEREOF				

First Office Action

(PCT application entering into the national phase)

1. ☒ Under the provision of Art. 35, para. 1 of the Patent Law, the examiner has made an examination as to substance of the captioned patent application for invention upon the request for substantive examination.
- ☐ Under the provision of Art. 35, para. 2 of the Patent Law, the Chinese Patent Office has decided to conduct an examination of the captioned patent application for invention on its own initiative.
2. ☒ The applicant requests that
 - the filing date July 15, 1997 at the JP Patent Office be taken as the priority date of the present application,
 - the filing date _____ at the _____ Patent Office be taken as the priority date of the present application,
 - the filing date _____ at the _____ Patent Office be taken as the priority date of the present application.
3. ☐ The following amended documents submitted by the applicant cannot be accepted for failure to conform with Art. 33 of the Patent Law:
 - ☐ the Chinese version of the annex to the international preliminary examination report.
 - ☐ the Chinese version of the amended documents submitted according to the provision of Rule 19 of the Patent Cooperation Treaty.
 - ☐ the amended documents submitted according to the provision of Rule 28 or Rule 41 of the Patent Cooperation Treaty.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- ☐ the amended documents submitted according to the provision of Rule 51 of the Implementing Regulations of the Patent Law.

See the text portion of this Office Action for detailed reasons why the amendment cannot be accepted.

4. ☒ Examination is conducted on the Chinese version of the initially-submitted international application.

- ☐ Examination is conducted on the following document(s):

☐ page _____ of the description, based on the Chinese version of the initially-submitted international application documents;

page _____ of the description, based on the Chinese version of the annex to the international preliminary examination report;

page _____ of the description, based on the amended documents submitted according to the provision of Rule 28 or Rule 41 of the Patent Cooperation Treaty;

page _____ of the description, based on the amended documents submitted according to the provision of Rule 51 of the Implementing Regulations of the Patent Law.

☐ claim(s) _____, based on the Chinese version of the initially-submitted international application documents;

claim(s) _____, based on the Chinese version of the amended documents submitted according to the provision of Rule 19 of the Patent Cooperation Treaty;

claim(s) _____, based on the Chinese version of the annex to the international preliminary examination report;

claim(s) _____, based on the amended documents submitted according to the provision of Rule 28 or Rule 41 of the Patent Cooperation Treaty;

claim(s) _____, based on the amended documents submitted according to the provision of Rule 51 of the Implementing Regulations of the Patent Law.

☐ Fig(s) _____, based on the Chinese version of the initially-submitted international application documents;

Fig(s) _____, based on the Chinese version of the annex to the international preliminary examination report;

Fig(s) _____, based on the amended documents submitted according to the provision of Rule 28 or Rule 41 of the Patent Cooperation Treaty;

Fig(s) _____, based on the amended documents submitted according to the provision of Rule 51 of the Implementing Regulations of the Patent Law.

5. ☒ The following reference document(s) is/are cited in this Office Action (its/their serial

THIS PAGE BLANK (USPTO)

number(s) will continue to be used in the subsequent course of examination):

Serial No.	Number or Title(s) of Document(s)	Date of Publication (or filing date of interfering application)
1	JP-HEI 8-191072A	Date: July 23, 1996
2	JP-HEI 9-172021A	Date: June 30, 1997
3	US5527734A	Date: June 18, 1996
4		

6. Concluding comments on the examination:

☒ On the description:

☐ What is stated in the application comes within the scope of that no patent right shall be granted as prescribed in Art. 5 of the Patent Law.

☐ The description is not in conformity with the provision of Art. 26, para. 3 of the Patent Law.

☒ The drafting of the description is not in conformity with the provision of Rule 18 of the Implementing Regulations.

☒ On the claims:

☐ Claim(s) _____ come(s) within the scope of that no patent right shall be granted as prescribed in Art. 25 of the Patent Law.

☒ Claim(s) 1 has/have no novelty as prescribed in Art. 22, para. 2 of the Patent Law.

☒ Claim(s) 2-4, 6-21 has/have no inventiveness as prescribed in Art. 22, para. 3 of the Patent Law.

☐ Claim(s) _____ has/have no practical applicability as prescribed in Art. 22, para. 4 of the Patent Law.

☐ Claim(s) _____ is/are not in conformity with the provision of Art. 26, para. 4 of the Patent Law.

☒ Claim(s) 5, 22 is/are not in conformity with the provision of Art. 31, para. 1 of the Patent Law.

☐ Claim(s) _____ is/are not in conformity with the provisions of Rules 20 to 23 of the Implementing Regulations.

☐ Claim(s) _____ is/are not in conformity with the provision of Art. 9 of the Patent Law.

☐ Claim(s) _____ is/are not in conformity with the provision of Rule 12, para. 1 of the Implementing Regulations.

THIS PAGE BLANK (USP)

See the text portion of this Office Action for detailed analysis of the above concluding comments.

7. Based on the above concluding comments, the examiner deems that

- ☐ the applicant should make amendment to the application document(s) according to the requirements put forward in the text portion of this Office Action.
- ☒ the applicant should expound in his/its observations why the captioned patent application is patentable and make amendment to what is not in conformity with the provisions pointed out in the text portion of this Office Action, otherwise, no patent right shall be granted.
- ☐ the patent application contains no substantive content(s) for which a patent right may be granted, if the applicant has no sufficient reason(s) to state or his/its stated reason(s) is/are not sufficient, said application will be rejected.
- ☐

8. The applicant should note the following items:

- (1) Under Art. 37 of the Patent Law, the applicant should submit his/its observations within **four** months from the date of receipt of this Office Action; if, without any justified reason(s), the time limit for making written response is not met, said application shall be deemed to have been withdrawn.
- (2) The amendment made by the applicant to said application should be in conformity with the provision of Art. 33 of the Patent Law, the amended text should be in duplicate and its form should conform with the related provisions of the Guide to Examination.
- (3) If no arrangement is made in advance, the applicant and/or the agent shall not come to the Chinese Patent Office to have an interview with the examiner.
- (4) **The observations and/or amended text should be sent to the Receiving Section of the Chinese Patent Office by mail or by personal delivery, if not sent to the Receiving Section by mail or by personal delivery, the document(s) will have no legal effect.**

9. This Office Action consists of the text portion totalling 4 page(s) and of the following attachment(s):

- ☒ 3 copy(copies) of the reference document(s) totalling 16 page(s).

Examination Dept. No. _____

Examiner _____

9016

THIS PAGE BLANK

第1回オフィスアクション

CPEL9953121P

審査の結果、以下の意見を提出する。

1. クレーム1は半導体デバイスを保護請求した。引例1は半導体素子を開示し、明細書第2欄25-30行目及び図面1-2に次の技術的特徴が開示された：当該半導体素子は複数の角錐形状の突起電極(4)をそれぞれ半導体チップに配列された各パッド電極(2)に接合して構成された。従って、当該引例は当該クレームの全ての技術的特徴を開示し、両者の技術案、技術分野、及び解決しようとする課題は実質的に同じで、かつ同じような技術的效果をもたらした。従って、クレーム1は引例1に対して、特許法第22条第2項に規定された新規性を満足することができない。
2. クレーム2は半導体デバイスを保護請求した。引例1は半導体素子を開示し、明細書第2欄25-30行目及び図面1-2に次の技術的特徴が開示された：当該半導体素子は複数の角錐形状の突起電極(4)をそれぞれ半導体チップに配列された各パッド電極(2)に接合して構成された。従って、当該クレームと引例1との差異は突起電極とパッド電極とは異方性導電フィルムを介して接合されることにある。引例2明細書第2欄10-38行目に次の技術的特徴が開示された：異方性導電フィルム(4)によってチップ電極(2)と基板電極(3A)を接続する。引例2及び本願において異方性導電フィルムの果たした役割は共に電極を電氣的に接続させることであり、しかも、異方性導電フィルムを使って電氣的に接続させるのは半導体分野の通常の接続方法である。従って、引例2はその異方性導電フィルムを引例1に応用して、突起電極とパッド電極とを接続させるという技術的教示を与えた。従って、クレーム2引例1、2に対して、突出した実質的特徴と顕著な進歩性を有しないため、特許法第22条第3項の創造性に関する規定を満足することができない。
3. クレーム3は半導体デバイスを保護請求した。引例2は半導体素子を開示し、明細書第4欄20行目-第7欄29行目及び図面1-5に次の技術的特徴が開示された：当該半導体素子複数の円錐形状の突起電極(12A)をそれぞれ半導体チップに配列された各パッド電極(2)に熱圧着により接合して構成された。従って、当該クレームは引例2との差異はその突起電極が角錐形状に形成されることにある。引例1は半導体素子を開示し、明細書第2欄25-30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

行目及び図面 1-2 に次の技術的特徴が開示された：半導体チップの複数の突起電極 (4) は角錐形状である。角錐形状の電極は引例 1 と本願において共にチップの突起電極として使われたため、引例 1 は当該技術的特徴を引例 2 と結合させる技術的啓示を与えた。従って、クレーム 3 引例 1、2 に対して、突出した実質的特徴と顕著な進歩性を有しないため、特許法第 22 条第 3 項の創造性に関する規定を満足することができない。

4. クレーム 4 は半導体デバイスを保護請求した。引例 2 は半導体素子を開示し、明細書第 4 欄 20 行目―第 7 欄 29 行目及び図面 1-5 に次の技術的特徴が開示された：当該半導体素子複数の円錐形状の突起電極 (12A) をそれぞれ半導体チップに配列された各パッド電極に熱圧着により合金化して接合して構成された。従って、当該クレームは引例 2 との差異はその突起電極が角錐形状に形成されることにある。引例 1 は半導体素子を開示し、明細書第 2 欄 25-30 行目及び図面 1-2 に次の技術的特徴が開示された：半導体チップの複数の突起電極 (4) は角錐形状である。従って、クレーム 4 引例 1、2 に対して、突出した実質的特徴と顕著な進歩性を有しないため、特許法第 22 条第 3 項の創造性に関する規定を満足することができない。

5. クレーム 5 の“複数の角錐形状の突起電極の各各を、半導体チップ上に配列された各パッド電極と電気的に接続された再配線金属部上に接合して構成した”という記載は明細書の実施例の部分に対応に記載されていないため、当業者にとっては、“半導体チップ上に配列された各パッド電極と電気的に接続された再配線金属部”は分からないものとなった（例えば、どのような形状であるか、どのような材料で形成されるか、どのようにして電極に接続されるかなど）。従って、クレーム 5 は明細書に支持されておらず、特許法第 26 条第 4 項の規定を満足することができない。

クレーム 6、7 に追加された技術的特徴は硬質の Ni または軟質の Cu で前記各突起電極の母材を構成したことである。引例 3 明細書第 2 欄 33-35 行目、第 3 欄 28-38 行目及び図面 3 に Ni または Cu で角錐形状の突起電極 (53) を形成するという技術的特徴を開示した。本願と引例 3 において Ni または Cu は共に半導体チップの突起電極の母材として使われたため、引例 3 は当該技術的特徴を引例 1、2 と結合させるという技術的啓示を与えた。クレーム 6、7 の引用したクレーム 1 は新規性を有しなく、引用したクレーム 2-4 は創造

THIS PAGE BLANK (USP)

性を有しない場合に、クレーム 6、7 突出した実質的特徴と顕著な進歩性を有しないため、特許法第 22 条第 3 項の創造性に関する規定を満足することができない。

7. クレーム 8-11 はそれぞれ半導体デバイスの実装構造体を保護請求し、クレーム 1-4 との差異は前記各突起電極を基板上に形成された各端子に接合して実装することにある。引例 2 明細書第 4 欄 20 行目-第 7 欄 29 行目及び図面 1-5 に突起電極 (12) を基板上に形成された各端子 (11A) に接合して実装するという技術的特徴が開示された。前記理由 (クレーム 1-4 についてのコメント参照) によりクレーム 8-11 は突出した実質的特徴と顕著な進歩性を有しないため、特許法第 22 条第 3 項の創造性に関する規定を満足することができない。

8. クレーム 12-15 はそれぞれ半導体デバイスの実装構造体を保護請求し、クレーム 1-4 との差異は前記各突起電極を基板上に形成された各端子にはんだ接合して実装することにある。はんだで電氣的に接続するのは当分野の通常の接続方法であるため、はんだで半導体チップの突起電極を基板の端子に接合させるのは当業者にとって容易に思い付けるし、創造性のある作業をしなくてもできるものである。さらに、明細書からは予想外の技術的効果を見出すことができない。クレーム 1-4 についてのコメントによって、クレーム 12-15 は引例 1、2 に対して突出した実質的特徴と顕著な進歩性を有しないため、特許法第 22 条第 3 項の創造性に関する規定を満足することができない。

9. クレーム 16-19 はそれぞれ半導体デバイスの実装構造体を保護請求し、クレーム 8-11 との差異は前記半導体デバイスと基板との間を接着剤にて接着して実装することにある。接着剤で半導体チップと基板を接着させるのは当分野の通常の方法であり、公知の常識である。クレーム 5-8 についてのコメントによって、クレーム 16-19 は引例 1、2 に対して突出した実質的特徴と顕著な進歩性を有しないため、特許法第 22 条第 3 項の創造性に関する規定を満足することができない。

10. クレーム 20、21 に追加された技術的特徴はクレーム 6、7 に追加された技術的特徴とは同じで、クレーム 6、7 についてのコメントによって、クレーム 20、21 の引用したクレーム 8-19 は創造性を有しない場合に、クレーム 20、21 は突出した実質的特徴と顕著な進歩性を有しないため、特許法第 22

THIS PAGE BLANK (USE

条第 3 項の創造性に関する規定を満足することができない。

11. クレーム 22 に記載された“特定の結晶配向面を有する……角錐形状の穴をフォトリソエッチングによって形成する角錐形状の穴形成工程”と記載されたが、明細書の記載によると、シリコン基板に対して、熱酸化膜をフォトリソエッチングにより半導体チップのパッド電極と反転したパターンに加工し、シリコン基板の熱酸化膜をマスクとしてシリコン基板をアルカリ性のエッチング液を用いて異方性エッチングし、(111)面に囲まれた四角錐のエッチング穴（四角錐形状）をシリコン基板上に形成する。従って、クレーム 22 は明細書に支持されておらず、特許法第 26 条第 4 項の規定を満足することができない。


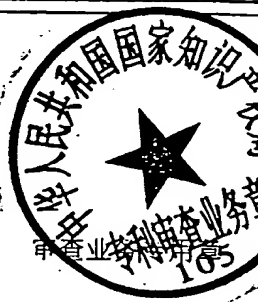
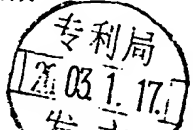
12. 明細書の各部分の前にタイトルがつけられておらず、特許法実施細則第 18 条第 2 項の規定を満足することができない。

13. 明細書は特許法実施細則第 18 条第 3 項の規定を満足することができない。明細書 10 頁 18 行目記載された“半導体デバイス 1a”が明細書および図面 4-6 によれば、“半導体デバイス 1b、1c”ではないかと思われる。また、9 頁-10 頁の第 2 の実施の形態及び図面 4-6 に記載された“半導体装置”は“1b、1c”という 2 つの符号で表された。明瞭かつ簡潔にさせるように 1 つの符号で示すべきである。

以上の理由により、本願は現在のテキストのままでは特許することができない。指定された期限以内に意見を陳述するまたは/およびテキストを改正し、存在する欠陥を克服すべきである。さもなければ、本願を拒絶する。注意を促したいのは、改正は特許法第 33 条の規定に合致しなければならず、元の権利請求書及び明細書に記載された範囲を越えてはならない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

中华人民共和国国家知识产权局

邮政编码: 100011 北京市西城区金融大街 27 号投资广场 中国专利代理 (香港) 有限公司 杨凯 叶恺东				
申请号	98807215.7	部门及通知书类型	9-C	发文日期 
申请人	株式会社日立制作所			
发明名称	半导体装置、其安装结构体及其制造方法			

第一次审查意见通知书

(进入国家阶段的 PCT 申请)

9953121P

1. ☒ 依申请人提出的实审请求, 跟据专利法第 35 条第 1 款的规定, 审查员对上述发明专利申请进行实质审查。
☐ 根据专利法第 35 条第 2 款的规定, 国家知识产权局专利局决定自行对上述发明专利申请进行审查。
 2. ☒ 申请人要求以其在:
 日本 专利局的申请日 1997 年 07 月 15 日为优先权日,
 专利局的申请日 年 月 日为优先权日,
 专利局的申请日 年 月 日为优先权日。
 3. ☐ 申请人提交的下列修改文件不符合专利法第 33 条的规定, 因而不能接受:
☐ 国际初步审查报告附件的中文译文。
☐ 依据专利合作条约第 19 条规定所提交的修改文件的中文译文。
☐ 依据专利合作条约第 28 条或 41 条规定所提交的修改文件。
☐ 依据专利法实施细则第 51 条规定所提交的修改文件。
 修改不能被接受的具体理由见通知书正文部分。
 4. ☒ 审查是针对原始提交的国际申请的中文译文进行的。
☐ 审查是针对下述申请文件进行的:

☐ 说明书 第 页, 按照原始提交的国际申请文件的中文译文;
 第 页, 按照国际初步审查报告附件的中文译文;
 第 页, 按照依据专利合作条约第 28 条或 41 条规定所提交的修改文件;
 第 页, 按照依据专利法实施细则第 51 规定所提交的修改文件。
☐ 权利要求 第 项, 按照原始提交的国际申请文件的中文译文;
 第 项, 按照依据专利合作条约第 19 条规定所提交的修改文件的中文译文;
 第 项, 按照国际初步审查报告附件的中文译文;
 第 项, 按照依据专利合作条约第 28 条或 41 条所提交的修改文件;
 第 项, 按照依据专利法实施细则第 51 规定所提交的修改文件。
☐ 附图 第 页, 按照原始提出的国际申请文件的中文译文;
 第 页, 按照国际初步审查报告附件的中文译文;
 第 页, 按照依据专利合作条约第 28 条或 41 条所提交的修改文件;
 第 页, 按照依据专利法实施细则第 51 条规定所提交的修改文件。
- ☒ 本通知书引用下述对比文献 (其编号在今后的审查过程中继续沿用):

- 1 JUN 2003

回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局专利局受理处收

THIS PAGE BLANK (USE)

编号	文件号或名称	公开日期 (或抵触申请的申请日)
1	JP-平 8-191072A	1996 年 07 月 23 日
2	JP-平 9-172021A	1997 年 06 月 30 日
3	US5527734A	1996 年 06 月 18 日
4		年 月 日

6. 审查的结论性意见:

☒关于说明书:

☐申请的内容属于专利法第 5 条规定的不授予专利权的范围。

☐说明书不符合专利法第 26 条第 3 款的规定。

☒说明书的撰写不符合专利法实施细则第 18 条的规定。

☐

☒关于权利要求书:

☒权利要求 1 不具备专利法第 22 条第 2 款规定的新颖性。

☒权利要求 2-4、6-21 不具备专利法第 22 条第 3 款规定的创造性。

☐权利要求 不具备专利法第 22 条第 4 款规定的实用性。

☐权利要求 属于专利法第 25 条规定的不授予专利权的范围。

☒权利要求 5、22 不符合专利法第 26 条第 4 款的规定。

☐权利要求 不符合专利法第 31 条第 1 款的规定。

☐权利要求 不符合专利法实施细则第 13 条第 1 款的规定。

☐权利要求 不符合专利法实施细则第 18 条的规定。

☐权利要求 不符合专利法实施细则第 20 条至第 23 条的规定。

☐

上述结论性意见的具体分析见本通知书的正文部分。

7. 基于上述结论性意见, 审查员认为:

☐申请人应按照通知书正文部分提出的要求, 对申请文件进行修改。

☒申请人应在意见陈述书中论述其专利申请可以被授予专利权的理由, 并对通知书正文部分中指出的不符合规定之处进行修改, 否则将不能授予专利权。

☐专利申请中没有可以被授予专利权的实质性内容, 如果申请人没有陈述理由或者陈述理由不充分, 其申请将被驳回。

☐

8. 申请人应注意下述事项:

(1) 根据专利法第 37 条的规定, 申请人应在收到本通知书之日起的 2 个月内陈述意见, 如果申请人无正当理由逾期不答复, 其申请将被视为撤回。

(2) 申请人对其申请的修改应符合专利法第 33 条的规定, 修改文本应一式两份, 其格式应符合审查指南的有关规定。

(3) 申请人的意见陈述书和 / 或修改文本应邮寄或递交国家知识产权局专利局受理处, 凡未邮寄或递交给受理处的文件不具备法律效力。

(4) 未经预约, 申请人和 / 或代理人不得前来国家知识产权局专利局与审查员举行会晤。

9. 本通知书正文部分共有 4 页, 并附有下列附件:

☒引用的对比文件的复印件共 3 份 16 页。

☐

THIS PAGE BLANK (USP)

第一次审查意见通知书正文

经审查, 现提出如下审查意见:

1. 权利要求 1 请求保护一种半导体装置。对比文件 1 公开了一种半导体装置, 其中说明书第 2 栏第 25-30 行及附图 1-2 公开了如下技术特征: 一半导体装置, 由多个角锥形状的凸起电极 (4) 接合到半导体芯片的焊区电极 (2) 上而构成。由此可知, 对比文件 1 公开了权利要求 1 的全部技术特征, 且对比文件 1 与权利要求 1 的技术方案、技术领域及所解决的技术问题实质上相同, 并能起到相同的技术效果, 因此, 权利要求 1 相对于对比文件 1 不符合专利法第二十二条第二款有关新颖性的规定。
2. 权利要求 2 请求保护一种半导体装置。对比文件 1 公开了一种半导体装置, 其中说明书第 2 栏第 25-30 行及附图 1-2 公开了如下技术特征: 一半导体装置, 由多个角锥形状的突起电极 (4) 接合到半导体芯片的焊区电极 (2) 上而构成。由此可知, 权利要求 2 与对比文件 1 的区别在于: 凸起电极和焊区电极是通过各向异性导电膜接合的。对比文件 2 说明书第 2 栏第 10-38 行公开了技术特征: 用各向异性导电膜 (4) 将芯片电极 (2) 和基板电极 (3A) 电连接起来。各向异性导电膜在对比文件 2 和本申请中所起的作用都是电连接电极, 而且用各向异性导电胶进行电连接是半导体领域中常用的连接方法。所以对比文件 2 给出了将其中的各向异性导电膜应用到对比文件 1 中以连接凸起电极和焊接电极的技术启示。因此, 权利要求 2 相对于对比文件 1 和 2 不具备突出的实质性特点和显著的进步, 不符合专利法第二十二条第三款有关创造性的规定。
3. 权利要求 3 请求保护一种半导体装置。对比文件 2 公开了一种半导体装置, 其中说明书第 4 栏第 20 行至第 7 栏第 29 行及附图 1-5 公开了如下技术特征: 一半导体装置, 由多个圆锥形状的凸起电极 (12A) 热压接合到半导体芯片的焊区电极上而构成。由此可知, 权利要求 3 与对比文件 2 的区别在于: 凸起电极为角锥形状。对比文件 1 说明书第 2 栏第 25-30 行及附图 1-2 公开了如下技术特征: 半导体芯片的多个凸起电极 (4) 是角锥形状的。角锥形状的电极在对比文件 1 和本申请中都是作为芯片的凸起电极, 所以对比文件 1 给出了将该技术特征结合到对比文件 2 中的技术启示。因此, 权利要求 3

THIS PAGE BLANK (U)

相对于对比文件 1 和 2 不具备突出的实质性特点和显著的进步, 不符合专利法第二十二条第三款有关创造性的规定。

4. 权利要求 4 请求保护一种半导体装置。对比文件 2 公开了一种半导体装置, 其中说明书第 4 栏第 20 行至第 7 栏第 29 行及附图 1-5 公开了如下技术特征: 一半导体装置, 由多个圆锥形状的突起电极 (12A) 热压接进行合金化结合到半导体芯片的焊区电极上而构成。由此可知, 权利要求 4 与对比文件 2 的区别在于: 凸起电极为角锥形状。对比文件 1 说明书第 2 栏第 25-30 行及附图 1-2 公开了如下技术特征: 半导体芯片的多个凸起电极 (4) 是角锥形状的。因此, 权利要求 4 相对于对比文件 1 和 2 不具备突出的实质性特点和显著的进步, 不符合专利法第二十二条第三款有关创造性的规定。
5. 权利要求 5 中的“将多个角锥形状的凸起电极的每一个接合到与配置在半导体芯片上的各焊区电极导电性连接的再布线金属部上而构成”。在说明书的实施例中并没有相应的记载, 本领域内普通技术人员从说明书中不能够得出“配置在半导体芯片上的各焊区电极导电性连接的再布线金属部”是什么样的(什么形状、由什么材料制成及与电极如何连接等)。因此, 权利要求 5 得不到说明书的支持, 不符合专利法第二十六条第四款的规定。
6. 权利要求 6、7 的附加技术特征是: 用硬质的 Ni 来构成上述各凸起电极的母体材料; 用软质的 Cu 来构成上述各凸起电极的母体材料。对比文件 3 说明书第 2 栏第 33-35 行、第 3 栏第 28-38 行及附图 3 公开了技术特征: 由镍构成角锥形状的凸起电极 (53), 也可以由铜构成。该技术特征在对比文件 3 和本申请中都是作为半导体芯片凸起电极的母体材料, 所以对比文件 3 给出了将该技术特征结合到对比文件 1 和 2 中的技术启示。因此, 当权利要求 6、7 引用的权利要求 1 不具备新颖性、权利要求 2-4 不具备创造性时, 权利要求 6、7 不具备突出的实质性特点和显著的进步, 不符合专利法第二十二条第三款有关创造性的规定。
7. 权利要求 8-11 分别请求保护一种半导体装置的安装结构体, 其与权利要求 1-4 的区别在于增加了技术特征: 将上述各凸起电极结合到基板上形成的各端子来安装。对比文件 2 说明书第 4 栏第 20 行至第 7 栏第 29 行及附图 1-5 公开了技术特征: 将凸起电极 (12) 接合到基板上形成的各端子 (11A) 来安装。

THIS PAGE BLANK

由于上述理由(参见权利要求 1-4 的评述)可知, 权利要求 8-11 相对于对比文件 1 和 2 不具备突出的实质性特点和显著的进步, 不符合专利法第二十二条第三款有关创造性的规定。

8. 权利要求 12-15 分别请求保护一种半导体装置的安装结构体, 其与权利要求 1-4 的区别在于: 将上述各凸起电极用锡焊结合到基板上形成的各端子来安装; 用锡焊进行电连接, 是本领域中一种常用的连接方法, 因此, 用锡焊将芯片的凸起电极与基板的端子接合来安装, 对于本领域内普通技术人员来说是容易想到的, 不需要花费创造性的劳动, 而且从说明书中也得不出其可以起到任何预想不到的技术效果。参照权利要求 1-4 的评述可知, 权利要求 12-15 相对于对比文件 1 和 2 不具备突出的实质性特点和显著的进步, 不符合专利法第二十二条第三款有关创造性的规定。
9. 权利要求 16-19 分别请求保护一种半导体装置的安装结构体, 其与权利要求 8-11 的区别在于: 用粘接剂来粘接上述半导体装置与基板之间来安装。通过粘接剂来将半导体芯片与基板安装在一起, 是本领域中常用的一种方法, 是本领域的公知常识。因此, 参照权利要求 5-8 的评述可知, 权利要求 16-19 相对于对比文件 1 和 2 不具备突出的实质性特点和显著的进步, 不符合专利法第二十二条第三款有关创造性的规定。
10. 权利要求 20、21 的附加技术特征同权利要求 6、7 的附加技术特征相同, 参见权利要求 6、7 的评述可知, 当权利要求 20、21 引用的权利要求 8-19 不具备创造性时, 权利要求 20、21 不具备突出的实质性特点和显著的进步, 不符合专利法第二十二条第三款有关创造性的规定。
11. 权利要求 22 中的“利用光刻…形成角锥形状的孔的角锥形状的孔形成工序”, 根据说明书所述, 是用光刻将氧化膜加工成与芯片焊区电极反转的图形, 用氧化膜作掩膜通过使用碱性的刻蚀液对硅基板进行各向异性刻蚀, 在硅基板上形成由〈111〉面包围的四角锥的刻蚀孔, 并不是用光刻形成角锥孔的。因此, 权利要求 22 得不到说明书的支持, 不符合专利法第二十六条第四款的规定。
12. 说明书各部分未加标题, 不符合专利法实施细则第十八条第二款的规定。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

13. 说明书不符合专利法实施细则第十八条第三款的规定。说明书第 7 页第 7 行中的“没有尺寸（特别是高度）的离散性的方式”具体是一种什么方式不清楚。第 13、14 行中的“如图 6 中所示，利用粘接剂或粘接片来粘接基板 21 的表面与半导体装置 1a 的焊区电极 3 及保护膜 4 之间”不通顺，其中的“半导体装置 1a”，根据说明书及附图 4—6，应该为“半导体装置 1b、1c”。另外，说明书第 6 页第 28 行至第 7 页第 25 行所述的第二实施形态及附图 4—6 中的“半导体装置”用了两个附图标记“1b、1c”来表示，应使用一个附图标记来表示，以使其更清楚、简要。

基于上述理由，本申请照目前文本还不能被授予专利权，申请人应根据本通知书在指定的期限内陈述意见和/或进行修改，以克服上述缺陷，否则，本申请将被驳回。请申请人注意，对申请文件的修改应当符合专利法第 33 条的规定，不得超出原说明书和权利要求书记载的范围。

9
1

THIS PAGE BLANK (USPTO)